

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-115190  
(43)Date of publication of application : 21.04.2000

(51)Int.CI.

H04L 12/28  
H04B 7/08  
H04B 7/26  
H04L 29/08

(21)Application number : 10-285642  
(22)Date of filing : 07.10.1998

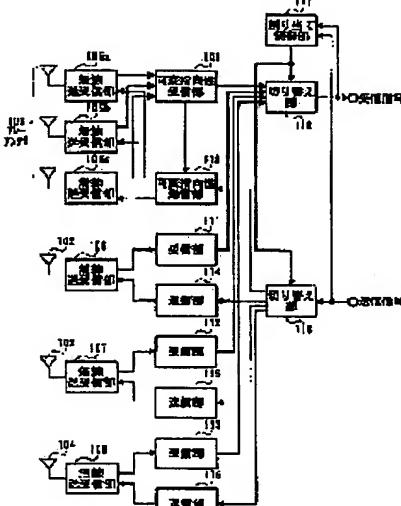
(71)Applicant: MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD  
(72)Inventor: HIRAMATSU KATSUHIKO  
MIYA KAZUYUKI  
KATO OSAMU  
UESUGI MITSURU  
TATSUMI AKINORI  
WATANABE MASATOSHI  
HORIKAWA IZUMI  
IWAOKA ATSUSHI

## (54) RADIO COMMUNICATION EQUIPMENT AND RADIO COMMUNICATION METHOD

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To lower communication power and to increase a subscriber capacity by allocating communication based on a communication condition to a fixed direction and a variable direction.

**SOLUTION:** Signals received by an array antenna 101 are sent to a variable direction reception part 109, plural directions are formed and a reception processing is performed. The direction of largest desired wave reception power in a direction received result is selected, demodulation is performed and transmission to a changeover part 110 is performed. The signals received by sector antennas 102-104 are respectively sent to the changeover part 110 and reception signals are outputted to one signal line altogether in the changeover part 110. An allocation control part 117 allocates transmission signals to the array antenna 101 or the sector antennas 102-104. In the case that they are allocated to the array antenna 101, they are transmitted so as to be the direction selected in the variable direction reception part 109. A terminal with large interference with the other terminal such as the communication of high-speed data is allocated to the array antenna 101 of the variable direction.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 27.03.2001  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2000-115190  
(P2000-115190A)

(43)公開日 平成12年4月21日(2000.4.21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
H 04 L 12/28		H 04 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 3
H 04 B 7/08		H 04 B 7/08	D 5 K 0 3 4
7/26		7/26	D 5 K 0 5 9
H 04 L 29/08		H 04 L 13/00	3 0 7 Z 5 K 0 6 7

審査請求 未請求 請求項の数14 ○L (全 16 頁)

(21)出願番号	特願平10-285642	(71)出願人	000005821 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地
(22)出願日	平成10年10月7日(1998.10.7)	(72)発明者	平松 勝彦 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 松下通信工業株式会社内
		(72)発明者	宮 和行 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1 号 松下通信工業株式会社内
		(74)代理人	100105050 弁理士 鶴田 公一

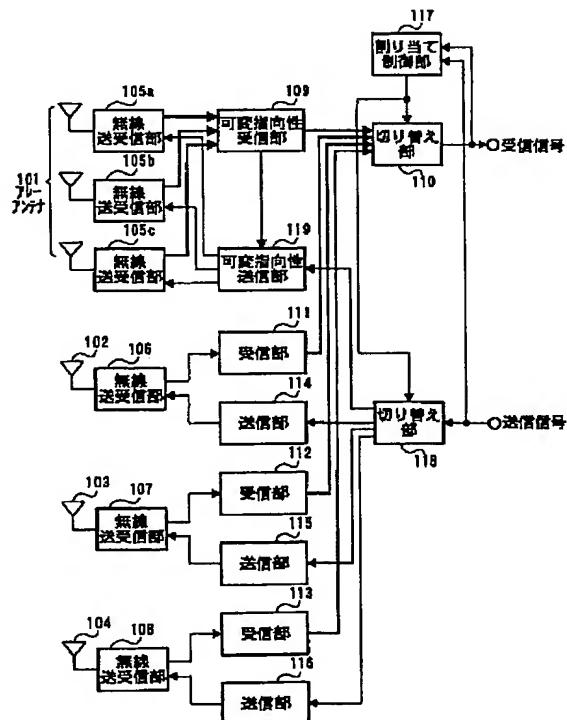
最終頁に統ぐ

(54)【発明の名称】 無線通信装置及び無線通信方法

(57)【要約】

【課題】 制御が簡単であり、移動通信環境でのフェージングに対して強く、しかも可変指向性の端末収容数を変えることができる。

【解決手段】 可変の指向性を有する通信装置の良好な受信特性を考慮して、受信状態が悪い端末に対する通信を可変指向性を有する通信装置に積極的に収容させる。これにより、この端末の電力を下げて干渉を小さくし、システムにおける加入者容量増加を図ることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 固定の指向性で通信を行う少なくとも一つの第 1 の通信手段と、可変の指向性で通信を行う少なくとも一つの第 2 の通信手段と、通信条件にしたがって前記第 1 及び第 2 の通信手段に通信を割り当てる割り当て手段と、を具備することを特徴とする無線通信装置。

【請求項 2】 割り当て手段は、他端末に対して干渉が小さい状態の通信を前記第 1 の通信手段に割り当て、前記他端末に対して干渉が大きい状態の通信を前記第 2 の通信手段に割り当てるなどを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 3】 受信信号のデータレートを測定するレート測定手段を具備し、前記割り当て手段は、前記レート測定手段からのデータレート情報に基づいて割り当てる処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 4】 割り当て手段は、比較的低いデータレートでの通信を前記第 1 の通信手段に割り当て、比較的高いデータレートでの通信を前記第 2 の通信手段に割り当てるなどを特徴とする請求項 3 記載の無線通信装置。

【請求項 5】 受信信号の品質を測定する品質測定手段を具備し、前記割り当て手段は、前記品質測定手段からの測定結果に基づいて割り当てる処理を行うことを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 6】 割り当て手段は、比較的品質が悪い状態の通信を前記第 2 の通信手段に割り当てるなどを特徴とする請求項 5 記載の無線通信装置。

【請求項 7】 受信信号のデータレートを測定するレート測定手段を具備し、前記割り当て手段は、比較的高いデータレートでの通信を行う端末の数が前記第 2 の通信手段の数より多い場合に、前記端末のうち遠い端末に対する通信を優先的に前記第 2 の通信手段に割り当てるなどを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 8】 受信信号の品質を測定する品質測定手段と、前記品質測定手段からの測定結果に基づいて前記遠い端末を決定する決定手段と、を具備することを特徴とする請求項 7 記載の無線通信装置。

【請求項 9】 受信信号のデータレートを測定するレート測定手段を具備し、前記割り当て手段は、比較的高いデータレートでの通信を行う端末の数が前記第 2 の通信手段の数より多い場合に、前記端末のうち、より高いデータレートで通信を行う端末に対する通信を優先的に前記第 2 の通信手段に割り当てるなどを特徴とする請求項 1 記載の無線通信装置。

【請求項 10】 請求項 1 から請求項 9 のいずれかに記載の無線通信装置を備えたことを特徴とする基地局装置。

【請求項 11】 請求項 10 記載の基地局装置と無線通信を行うことを特徴とする通信端末装置。

【請求項 12】 請求項 10 記載の基地局装置と、この

基地局装置と無線通信を行う通信端末装置と、を具備することを特徴とする無線通信システム。

【請求項 13】 受信信号のデータレートを測定する工程と、測定されたデータレート情報に基づいて固定の指向性で通信を行う少なくとも一つの第 1 の通信手段及び可変の指向性で通信を行う少なくとも一つの第 2 の通信手段に通信を割り当てる工程と、を具備することを特徴とする無線通信方法。

【請求項 14】 比較的低いデータレートでの通信を前記第 1 の通信手段に割り当て、比較的高いデータレートでの通信を前記第 2 の通信手段に割り当てるなどを特徴とする請求項 13 記載の無線通信方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、無線通信システムにおける無線通信装置及び無線通信方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来の無線通信システムについて説明する。図 17 は、セクタアンテナを用いた従来の無線通信システムを示す概略図である。また、図 18 は、可変指向性を用いた従来の無線通信システムを示す概略図である。

【0003】まず、図 17 を用いてセクタアンテナを用いた従来の無線通信システムを説明する。例えば、無線通信装置（基地局装置）1701 は、セクタアンテナ（固定の指向性）A、セクタアンテナ（固定の指向性）B、セクタアンテナ（固定の指向性）C、の 3 方向への固定の指向性で通信を行う。通常、このように異なる方向に固定の指向性を向けることをセクタ化と呼ぶ。基地局 1701 は、端末 A1702 と固定の指向性 A で通信する。さらに、基地局 1701 は、端末 B1703 と固定の指向性 B を用いて通信する。

【0004】このように多くの固定の指向性を用いた無線通信方式では、基地局側のアンテナ数を増やすダイバーシチ技術で受信特性を改善させている。特に、移動通信の伝搬環境では、フェージングにより受信電界強度が落ち込むのをダイバーシチ技術で補償している。

【0005】次に、図 18 を用いて可変指向性を用いた従来の無線通信システムを説明する。例えば、無線通信装置（基地局装置）1801 は、端末 A1802 と可変の指向性 A で通信する。さらに、基地局 1801 は、端末 B1803 と可変の指向性 B を用いて通信する。

【0006】このように端末毎に狭い指向性を作つて通信することにより、周波数利用効率を向上させることができる。この技術は、信学技報 A・P 96-131 などで報告されている。また、端末毎に所望信号が最も良く受信されるように制御を行い、そのときにできた重み係数を用いて送信する方式も ICIEC.Trans.COMMUN., VOL.E7 7-B, No.5 MAY, 1994 で説明されている。

【0007】また、端末毎に所望信号が最も良く受信さ

れるように制御を行い、受信品質が改善された分を端末側の送信電力の低減に用い、上り回線の加入者容量を増大させる方法が信学技報 I T 9 6 - 6 6 (1997-03) で説明されている。なお、送信電力制御の考え方は信学技報 A · P 9 6 - 1 5 5 (1997-02) に報告されている。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の方式では、セクタを小さくする場合に、セクタ間を切り替えて通信を行うセクタ間ハンドオーバが多く発生し、これにより基地局では通信の制御が複雑になり、通信が途中で途切ることになる。また、CDMA通信方式では、複数のセクタから同一の端末に、異なる拡散符号で拡散した同一の信号を送信し、ハンドオーバ中に通信が途切れないようにする。この機能をダイバーシチハンドオーバと呼ぶ。しかしながら、ダイバーシチハンドオーバでは、複数のセクタに同一の端末宛ての信号が送信されるために、下り回線（基地局から端末への通信回線）で通信容量不足が発生する。

【0009】また、ICIEC Trans.COMMUN., VOL.E77-B, N o.5 MAY, 1994に開示されている技術においては、アーレアンテナで受信しているために、受信信号の相関がほぼ1となる。これは、移動通信環境では、受信信号がフェージングにより落ち込むときに大きな特性劣化となる。したがって、セクタアンテナを用いた場合のようにダイバーシチによる通信品質の補償が必要となる。しかしながら、可変指向性を形成するためのアーレアンテナは大きく高価であるので、複数のアーレアンテナでダイバーシチを行うことは困難である。

【0010】また、信学技報 I T 9 6 - 6 6 (1997-03) に開示されている技術においては、移動通信環境でのフェージングによる電界強度の落ち込みを、端末側の送信電力制御で補償している。しかしながら、移動通信環境に追従するための高速の送信電力制御が必要となり、端末の送信アンプが高価格となる。さらに、基地局の受信品質の劣化を端末で補償するために、端末の送信電力が大きくなり、通信時間や待ち受け時間が短くなる。

【0011】また、従来の基地局装置では、必要に応じてセクタアンテナの端末収容数や可変指向性の端末収容数を増設できる構成となっていないために、基地局装置を置き換える必要がある。

【0012】本発明はかかる点に鑑みてなされたものであり、制御が簡単であり、移動通信環境でのフェージングに対して強く、しかも可変指向性の端末収容数を変えることができる無線通信装置及び無線通信方法を提供することを目的とする。

#### 【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の骨子は、可変の指向性を有する通信装置の良好な受信特性を考慮して、

受信状態が悪い端末に対する通信を可変指向性を有する通信装置に積極的に収容させて、この端末の電力を下げて干渉を小さくし、これによりシステムにおける加入者容量増加を図ることである。

#### 【0014】

【発明の実施の形態】本発明の第1の態様に係る無線通信装置は、固定の指向性で通信を行う少なくとも一つの第1の通信手段と、可変の指向性で通信を行う少なくとも一つの第2の通信手段と、通信条件にしたがって前記第1及び第2の通信手段に通信を割り当てる割り当て手段と、を具備する構成を採る。

【0015】この構成によれば、受信状態が悪い状態下の通信を受信性能の良い可変指向性を有する通信手段に収容させてるので、通信における電力を下げることができ、これにより干渉が小さくなり、その結果システムにおける加入者容量を増加させることができる。

【0016】本発明の第2の態様に係る無線通信装置は、第1の態様において、割り当て手段が、他端末に対して干渉が小さい状態の通信を前記第1の通信手段に割り当て、前記他端末に対して干渉が大きい状態の通信を前記第2の通信手段に割り当てる構成を採る。

【0017】この構成によれば、干渉量の大きい端末への送信指向性を絞り、空間的に干渉を与える領域を狭くし、他の端末の受信品質の劣化を抑えることができる。さらに、可変指向性であるアーレアンテナのために、CDMAの固定セクタ間のダイバーシチハンドオーバ用に複数のセクタに送信する必要がなくなり、ダイバーシチハンドオーバによる加入者容量が小さくなることを防ぐことができる。

【0018】本発明の第3の態様に係る無線通信装置は、第1の態様において、受信信号のデータレートを測定するレート測定手段を具備し、前記割り当て手段が、前記レート測定手段からのデータレート情報に基づいて割り当て処理を行う構成を採る。

【0019】本発明の第4の態様に係る無線通信装置は、第3の態様において、割り当て手段が、比較的低いデータレートでの通信を前記第1の通信手段に割り当て、比較的高いデータレートでの通信を前記第2の通信手段に割り当てる構成を採る。

【0020】これらの構成によれば、干渉量の大きい端末に対する受信指向性を絞り、高速データを通信する端末の受信品質の向上させてるので、通信範囲を広げることができる。

【0021】本発明の第5の態様に係る無線通信装置は、第1の態様において、受信信号の品質を測定する品質測定手段を具備し、前記割り当て手段が、前記品質測定手段からの測定結果に基づいて割り当て処理を行うことを特徴とする請求項1記載の無線通信装置。

【0022】本発明の第6の態様に係る無線通信装置は、第5の態様において、割り当て手段が、比較的の品質

が悪い状態の通信を前記第2の通信手段に割り当てる構成を探る。

【0023】これらの構成によれば、通信品質の悪い端末との通信品質を優先的に向上することができる。

【0024】本発明の第7の態様に係る無線通信装置は、第1の態様において、受信信号のデータレートを測定するレート測定手段を具備し、前記割り当て手段が、比較的高いデータレートでの通信を行う端末の数が前記第2の通信手段の数より多い場合に、前記端末のうち遠い端末に対する通信を優先的に前記第2の通信手段に割り当てる構成を探る。

【0025】本発明の第8の態様に係る無線通信装置は、第7の態様において、受信信号の品質を測定する品質測定手段と、前記品質測定手段からの測定結果に基づいて前記遠い端末を決定する決定手段と、を具備する構成を探る。

【0026】これらの構成によれば、用意した可変指向性通信装置に、より通信品質の悪い端末を収容する。その結果、通信品質の悪い端末との通信品質を優先的に向上することができる。

【0027】本発明の第9の態様に係る無線通信装置は、第1の態様において、受信信号のデータレートを測定するレート測定手段を具備し、前記割り当て手段が、比較的高いデータレートでの通信を行う端末の数が前記第2の通信手段の数より多い場合に、前記端末のうち、より高いデータレートで通信を行う端末に対する通信を優先的に前記第2の通信手段に割り当てる構成を探る。

【0028】この構成によれば、用意した可変指向性の通信装置に、より高速データ通信を行う端末、すなわち、より干渉量の大きい端末を収容する。その結果、干渉量の大きい端末への送信指向性を絞り、空間的に干渉を与える領域を狭くすることができ、他の端末の受信品質の劣化を抑えることができる。

【0029】本発明の第10の態様に係る基地局装置は、第1から第9のいずれかに記載の無線通信装置を備えた構成を探る。また、本発明の第11の態様に係る通信端末装置は、請求項10記載の基地局装置と無線通信を行う構成を探る。また、本発明の第12の態様に係る無線通信システムは、第10の態様に係る基地局装置と、この基地局装置と無線通信を行う通信端末装置と、を具備する構成を探る。

【0030】これらの構成によれば、受信状態の悪い端末に対する受信性能を向上させて、受信電力を下げるることができるので、干渉が小さくなり、加入者容量を増加させることができる。

【0031】本発明の第13の態様に係る無線通信方法は、受信信号のデータレートを測定する工程と、測定されたデータレート情報に基づいて固定の指向性で通信を行う少なくとも一つの第1の通信手段及び可変の指向性で通信を行う少なくとも一つの第2の通信手段に通信を

割り当てる工程と、を具備する構成を探る。

【0032】この方法によれば、受信状態が悪い状態下の通信を受信性能の良い可変指向性を有する通信手段に収容させてるので、通信における電力を下げることができ、これにより干渉が小さくなり、その結果システムにおける加入者容量を増加させることができる。

【0033】本発明の第14の態様に係る無線通信方法は、第13の態様において、比較的低いデータレートでの通信を前記第1の通信手段に割り当て、比較的高いデータレートでの通信を前記第2の通信手段に割り当てる構成を探る。

【0034】この方法によれば、干渉量の大きい端末に対する受信指向性を絞り、高速データを通信する端末の受信品質の向上させてるので、通信範囲を広げることができる。

【0035】以下、本発明の実施の形態について添付図面を参照して詳細に用いて詳細に説明する。

【0036】(実施の形態1) 図1は、本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。図1に示す無線通信装置は、アーランテナ101で受信された信号が無線送受信部105a～105cでそれぞれ增幅、周波数変換、A/D変換される。この信号は、可変指向性受信部109へ送られ、複数の指向性が形成され、その指向性で受信処理が行われる。そして、指向性受信した結果の中で所望波受信電力が最も大きい指向性を選択して復調を行なう。復調結果は、切り替え部110に送られる。

【0037】セクタアンテナ102～104でそれぞれ受信された信号は、無線送受信部106～108でそれぞれ增幅、周波数変換、A/D変換がなされ、その信号が受信部111～113で復調され、その復調結果が切り替え部110に送られる。切り替え部110では、受信信号を1つの信号線にまとめて出力する。

【0038】割り当て制御部117は、送信信号をアーランテナ101又はセクタアンテナ102～104に割り当てる制御を行なう。セクタアンテナに割り当てられた場合は、送信部114～116のいずれかで送信信号の変調処理を行ない、無線送受信部106～108のいずれかで直交変調、周波数変換增幅を行ない、アンテナ102～104のいずれかから送信する。

【0039】一方、アーランテナに割り当てられた場合は、可変指向性送信部119で送信信号の変調処理を行った後、可変指向性受信部109で選択した指向性を乗算し、無線送受信部105a～105cに送る。送信部では、送信信号に直交変調、周波数変換、增幅を行い、アーランテナ101から送信する。

【0040】図2は、本発明の実施の形態に係る無線通信装置における指向性のモデルを示す説明図である(以下の実施の形態でも同じ)。無線通信装置(基地局装置)201は、例えば、セクタアンテナ(固定の指向性

A) 202、セクタアンテナ（固定の指向性B）20  
 3、セクタアンテナ（固定の指向性C）204の3方向への固定の指向性通信を行ない、かつ、可変の指向性205への1方向へ可変の指向性通信を行なう。例えば、この無線通信システムにおいては、セクタアンテナ202で端末206と無線通信を行ない、アーレーアンテナ（可変指向性アンテナ）205で端末207と無線通信を行なう。

【0041】次に、上記構成を有する無線通信装置の動作について説明する。受信側においては、アーレーアンテナ101で受信された信号は、無線送受信部105a～105cでそれぞれ増幅、周波数変換、A/D変換され、可変指向性受信部109へ送られ、複数の指向性が

$$\begin{aligned} E(u) &= \sum_{n=0}^{N-1} I_n \exp(jnu) \\ &= \sum_{n=0}^{N-1} I_n \exp(-jnkd \cos \theta) \exp(jnkd \cos \theta) \\ &= \sum_{n=0}^{N-1} I'_n \exp(jnkd \cos \theta) \end{aligned} \quad (1)$$

【数2】

$$u = kd (\cos \theta - \cos \theta_0) \quad (2)$$

【数3】

$$I'_n = I_n \exp(-jnkd \cos \theta_0) \quad (3)$$

ただし、 $I'_n$ はn番目のアンテナに与える電流（振幅と位相を持つ複素数）、kは波数、 $\theta_0$ は指向性を向いたい方向、 $\theta$ は指向性を描くための変数、である。簡単のために、 $I_n$ を同相、同振幅、すなわち $I_n = 1$ 。0とすると、各アンテナに $\exp(-jnkd \cdot \cos \theta_0)$ を与えることにより、 $\theta_0$ 方向に指向性を向けることができる。

【0044】このような計算により、到来方向毎に複数の重み係数を準備し、この重み係数を用いて指向性受信を行なう。例えば、図3に示すように、2つの指向性301、302を形成するための重み係数を準備する場合について説明する。具体的に、指向性受信の動作概要について図4を用いて説明する。

【0045】アーレーアンテナ受信信号を複素積和演算部401、402にそれぞれ入力する。このアーレーアンテナ受信信号は、図1において無線送受信部105a～105cから可変指向性受信部109に入力される信号に相当する。複素積和部401において、指向性301を形成するために重み係数生成部405で上記式(3)を用いて生成した重み係数をアーレーアンテナ受信信号に対して乗算する。すなわち、上記式(3)でn=0としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=1としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=2としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算する。

形成される。

【0042】ここで、指向性形成方法は、アンテナ工学ハンドブック（オーム社、昭和55年10月30日発行）のpp. 200-205に記載されている。すなわち、簡単に直線状に等間隔(d)で配置されたN本のアンテナについて考えると、指向性は下記式(1)～(3)のように表わすことができる。式(1)は参考文献の式3・3を変形したものであり、式(2)は参考文献の式3・4に相当し、式(3)は新たに記述したものである。

【0043】

【数1】

れた重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=2としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算する。これらの乗算結果を加算する。

【0046】同様に、複素積和部402において、指向性302を形成するために重み係数生成部405で上記式(3)を用いて生成した重み係数をアーレーアンテナ受信信号に対して乗算する。すなわち、上記式(3)でn=0としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=1としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=2としたとき算出された重み係数を一つのアーレーアンテナの受信信号に乘算する。これらの乗算結果を加算する。

【0047】次に、それぞれの合成信号の所望波受信電力をレベル検出部403、404で測定し、その測定結果を選択部406に送る。そして、選択部406において、所望波受信電力の大きい方の合成信号及び受信指向性を出力する。なお、測定結果としての所望波受信電力がほぼ等しい場合は、所望波受信電力と干渉波受信電力の比が大きい方を選択する。また、重み係数生成部405で生成された重み係数も選択部406に送られる。この受信信号は、図1において可変指向性受信部109か

ら切り替え部110に送られる信号に相当し、受信指向性は図1において可変指向性受信部109から可変指向性送信部119に送られる信号に相当する。

【0048】送信側では、送信信号をセクタアンテナ102～104、又はアレーアンテナ101に割り当てる制御を割り当て制御部117で行う。セクタアンテナ102～104に割り当てられた場合、送信信号は、送信部114～116のいずれかで変調処理され、無線送受信部106～108のいずれかで直交変調、周波数変換、增幅され、セクタアンテナ102～104のいずれかを介して送信される。この場合の信号の流れは、図1に示す通りである。

【0049】アレーアンテナ101を選択した場合、送信信号は、可変指向性送信部119で変調処理され、無線送受信部105a～105cで直交変調、周波数変換、增幅され、アレーアンテナ101から送信される。

【0050】次に、上記無線通信装置における割り当て方法について説明する。割り当て制御部117では、以下の方法で受信アンテナとしてセクタアンテナを割り当てるか、アレーアンテナを割り当てるかを決定する。

【0051】まず、第1の割り当て方法について説明する。音声通信や低速データ通信を行う、他の端末に対して干渉の小さい端末をセクタアンテナ（固定の指向性）に収容させ、高速データなどを通信するような、他の端末に対して干渉の大きい端末をアレーアンテナ（可変の指向性）に収容させる。特に、セクタアンテナに割り当てる場合は、複数のセクタで構成するために、上り制御チャネルが最も品質良く受信される方向へ割り当てることが好ましい。

【0052】送信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、送信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第1の割り当て方法にしたがって切り替え部110、118を制御する。

【0053】一方、受信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、受信信号の中の情報速度（データレート）に関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第1の割り当て方法にしたがって切り替え部110、118を制御する。

【0054】なお、ここでは、受信信号のデータレートを測定して、データレートが高いほど他の端末への干渉が大きいとし、データレートが低いほど他の端末への干渉が小さいとしているが、他の方法により他の端末への干渉の程度を求め、その結果に基づいて割り当て処理を行うことが望ましい。

【0055】このようにすることにより、干渉量の大きい端末への送信指向性を絞り、空間的に干渉を与える領域を狭くし、他の端末の受信品質の劣化を抑えることができる。さらに、可変指向性であるアレーアンテナのために、CDMAの固定セクタ間のダイバーシチハンドオ

ーバ用に複数のセクタに送信する必要がなくなり、ダイバーシチハンドオーバによる加入者容量が小さくなることを防ぐことができる。さらに、CDMA通信では、通信速度が高い場合は、送信電力を大きくする必要があるが、干渉量の大きい端末に対する受信指向性を絞り、高速データを通信する端末の受信品質の向上させてるので、通信範囲を広げることができる。

【0056】次に、第2の割り当て方法について説明する。音声通信や低速データ通信を行う、他端末に対して干渉の小さい端末をセクタアンテナに収容させ、受信品質の悪い端末をアレーアンテナに収容させる。特に、セクタアンテナに割り当てる場合は、複数のアンテナで構成するために、上り制御チャネルが最も品質良く受信される方向へ割り当てることが好ましい。

【0057】送信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、送信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第2の割り当て方法にしたがって切り替え部110、118を制御する。

【0058】一方、受信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、受信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。なお、端末装置には、その端末装置が基地局から遠い位置であるかどうかの判定のために、報知チャネルであるとまり木チャネルの受信平均レベルを報告させる手段を設ける。端末装置で、とまり木チャネル受信平均レベルを測定する。そして、このとまり木チャネル受信平均レベルを上り回線で基地局に報告する。基地局では、受信品質である受信平均レベルの情報を復号し、この受信平均レベルに関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第2の割り当て方法にしたがって切り替え部110、118を制御する。

【0059】なお、ここでは、とまり木チャネル受信平均レベルを用いて受信品質を測定しているが、CRC比特のエラー判定に基づくフレームエラーレートや所望信号受信電力対干渉信号受信電力比などのその他の品質パラメータを用いて受信品質を測定するようにしても良い。

【0060】このようにすることにより、通信品質の悪い端末との通信品質を優先的に向上することができる。

【0061】次に、第3の割り当て方法について説明する。音声通信や低速データ通信を行う、他端末に対して干渉の小さい端末をセクタアンテナに収容させ、高速データ通信のように他端末に対して干渉の大きい端末のうち遠い端末を優先的にアレーアンテナに収容させる。特に、高速データ通信を行う端末数が、用意した可変指向性の通信装置数を超える場合に効果がある。また、セクタアンテナに割り当てる場合は、複数のセクタで構成するために、上り制御チャネルが最も品質良く受信される方向へ割り当てることが好ましい。

【0062】送信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、送信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第3の割り当て方法にしたがって切り替え部110, 118を制御する。

【0063】一方、受信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、受信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。なお、端末装置には、その端末装置が基地局から遠い位置であるかどうかの判定のために、例えば報知チャネルであるとまり木チャネルの受信平均レベルを報告させる手段を設ける。そして、このとまり木チャネル受信平均レベルを上り回線で基地局に報告する。基地局では、受信品質である受信平均レベルの情報を復号し、この受信平均レベルに関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第3の割り当て方法にしたがって切り替え部110, 118を制御する。

【0064】この場合、送信電力制御が行われていない場合には、遠い端末であるかどうかは、受信平均レベルの大小で判定する。すなわち、受信平均レベルが小さい端末を遠い端末として決定し、この端末を優先的にアレーアンテナに収容させる。一方、送信電力制御が行われている場合、送信電力制御が可能な範囲では受信平均レベルが一定であるので、送信電力制御が不可能な領域において受信平均レベルの大小で上記と同様に判定する。

【0065】このようにすることにより、用意した可変指向性通信装置に、より通信品質の悪い端末を収容する。その結果、通信品質の悪い端末との通信品質を優先的に向上することができる。

【0066】次に、第4の割り当て方法について説明する。音声通信や低速データ通信を行う、他端末に対して干渉の小さい端末をセクタアンテナに収容させ、高速データ通信を行う端末のうち、より高速データ通信を行う端末をアレーアンテナに収容させる。特に、高速データ通信を行う端末数が、用意した可変指向性の通信装置数を超える場合に効果がある。また、セクタアンテナに割り当てる場合は、複数のセクタで構成するために、上り制御チャネルが最も品質良く受信される方向へ割り当てることが好ましい。

【0067】送信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、送信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第4の割り当て方法にしたがって切り替え部110, 118を制御する。すなわち、データレートがより高い通信を行う端末の通信を優先的にアレーアンテナに収容させる。

【0068】一方、受信信号からアンテナの割り当てを制御する場合は、受信信号の中の情報速度に関する情報を割り当て制御部117へ送る。割り当て制御部117では、第4の割り当て方法にしたがって切り替え部11

0, 118を制御する。

【0069】このような割り当て方法を採用することにより、用意した可変指向性の通信装置に、より高速データ通信を行う端末、すなわち、より干渉量の大きい端末を収容する。その結果、干渉量の大きい端末への送信指向性を絞り、空間的に干渉を与える領域を狭くすることができます、他の端末の受信品質の劣化を抑えることができる。

【0070】さらに、CDMAのセクタ間のダイバーシチハンドオーバーのために、複数のセクタアンテナに送信する必要がなくなり、ダイバーシチハンドオーバーによる加入者容量が小さくなることを防ぐことができる。さらに、CDMA通信では通信速度が高い場合は、送信電力を大きくする必要があるが、干渉量の大きい端末への受信指向性を絞り、高速データを通信する端末の受信品質の向上させることにより、通信範囲を広げることができる。また、制御が簡単となり、移動通信環境でのフェージングに対して強いものとなる。

【0071】(実施の形態2) 図5は、本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。図5において図1と同じ部分については図5と同じ符号を付してその詳細な説明は省略する。

【0072】図5に示す無線通信装置では、アレーアンテナ101の無線送受信部105a～105cからの受信信号に基づいて送信指向性を検出する送信指向性検出部501を設けている。この送信指向性検出部501で検出された送信指向性の情報が可変指向性送信部119に送られ、送信指向性が変えられる。

【0073】図5を用いて本発明の実施の形態2の無線通信装置の動作を説明する。受信側においては、アレーアンテナ101で受信された信号は、無線送受信部105a～105cでそれぞれ増幅、周波数変換、A/D変換され、可変指向性受信部109へ送られる。ここで、可変指向性受信部109を図6を用いて説明する。この可変指向性受信部は、アダプティブアレーアンテナにより実現される。なお、アダプティブアレーアンテナについては、トリケップス社発行のディジタル移動通信のための波形等化技術のpp.101～116(1996年6月1日発行、I SBN4-88657-801-2)などに説明されている。

【0074】例えば、所望信号を抽出するようにアダプティブアレーアンテナ処理を行うと、所望信号に対して指向性が向いて、不要信号(所望信号と同一の信号であるが伝搬路が異なるために違う時刻で到達する信号や他の送信機からの信号)に利得の小さい部分(ヌルと呼ぶ)ができる。この指向性の一例を図8に示す。

【0075】図6に示す可変指向性受信部109においては、アレーアンテナ受信信号が重み係数算出部604に送られて、重み係数が算出される。この重み係数は、複素乗算器601～603でそれぞれアレーアンテナ受信信号に複素乗算される。これらの乗算結果は加算部6

05で加算される。この加算結果が受信信号となる。これは、図5において可変指向性受信部109の出力に相当する。

【0076】また、加算結果と参照信号については、差分器606で両者の差分が求められ、この差分が誤差信号として重み係数算出部604に送られる。重み係数算出部604では、誤差信号に基づいて重み係数が更新される。

【0077】一方、セクタアンテナ102で受信した信号は、無線送受信部106で増幅、周波数変換、A/D変換され、受信部111で復調され、復調結果が切り替え部110に送られる。セクタアンテナ103で受信した信号は、無線送受信部107で増幅、周波数変換、A/D変換され、受信部112で復調され、復調結果が切り替え部110に送られる。セクタアンテナ104で受信した信号は、無線送受信部108で増幅、周波数変換、A/D変換され、受信部113で復調され、復調結果が切り替え部110に送られる。切り替え部110では、受信信号を1つにまとめて出力する。

【0078】送信側においては、送信信号をセクタアンテナ102～104、又はアーランテナ101に割り当てる制御を割り当て制御部117で行う。セクタアンテナ102～104に割り当てられた場合、送信信号は、送信部114～116のいずれかで変調処理され、無線送受信部106～108のいずれかで直交変調、周波数変換、増幅され、セクタアンテナ102～104のいずれかを介して送信される。この場合の信号の流れは、図5に示す通りである。

【0079】アーランテナ101を選択した場合、送信信号は、可変指向性送信部119で変調処理される。また、送信指向性検出部501で選択された指向性情報が可変指向性送信部119に送られ、この選択された指向性情報に基づいて指向性が変えられる。送信信号は、無線送受信部105a～105cで直交変調、周波数変換、増幅され、アーランテナ101から送信される。

【0080】なお、セクタアンテナ102～104とアーランテナ101との割り当て方法については、実施の形態1と同様である。

【0081】次に、送信指向性検出部501について図7を用いて説明する。送信指向性の検出は、複数の指向性で受信しておき、その指向性の中で所望信号の受信電力が最も大きい指向性を選択して、下り送信の指向性に用いる。指向性形成方法は、実施の形態1と同様である。

【0082】このように、送信指向性検出部501においては、到来方向毎に複数の重み係数を準備し、指向性受信を行う。例えば、図3に示すように2つの指向性を形成するための重み係数を準備する。

【0083】送信指向性検出部501において、アーランテナ受信信号が複素積和部701、702に入力さ

れる。このアーランテナ受信信号は、図5において無線送受信部105a～105cの出力に相当する。

【0084】複素積和部701において、指向性301を形成するために重み係数生成部705で上記式(3)を用いて生成した重み係数をアーランテナ受信信号に対して乗算する。すなわち、上記式(3)でn=0としたとき算出された重み係数を一つのアーランテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=1としたとき算出された重み係数を一つのアーランテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=2としたとき算出された重み係数を一つのアーランテナの受信信号に乘算する。これらの乗算結果を加算する。

【0085】同様に、複素積和部702において、指向性302を形成するために重み係数生成部705で上記式(3)を用いて生成した重み係数をアーランテナ受信信号に対して乗算する。すなわち、上記式(3)でn=0としたとき算出された重み係数を一つのアーランテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=1としたとき算出された重み係数を一つのアーランテナの受信信号に乘算し、上記式(3)でn=2としたとき算出された重み係数を一つのアーランテナの受信信号に乘算する。これらの乗算結果を加算する。

【0086】次に、それぞれの合成信号の所望波受信電力をレベル検出部703、704で測定し、その測定結果を選択部706に送る。そして、選択部706において、所望波受信電力の大きい方の受信指向性を選択して出力する。なお、所望波受信電力がほぼ等しい場合は、所望波受信電力と干渉波受信電力との間の比が大きい方を選択する。この受信信号は、図5において可変指向性受信部109から切り替え部110に送られる信号に相当する。

【0087】なお、本実施の形態においては、図5に示す構成の無線通信装置においてアダプティブアーランテナを用いた場合について説明しているが、図1に示す構成の無線通信装置においてアダプティブアーランテナを用いた場合についても同様の効果が得られる。

【0088】(実施の形態3) 本実施の形態では、送信指向性検出に受信信号の到来方向を推定する技術を用いた場合について説明する。本実施の形態に係る無線通信装置の構成は図5に示すものと同様である。したがって、送信指向性検出以外の動作については、実施の形態2と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0089】本実施の形態における送信指向性検出部は、図9に示すように、到来方向推定部901と、指向性形成部902とから構成されている。すなわち、送信指向性の生成は、到来方向推定部901で受信信号の到来方向を推定し、その到来方向に基づいて算出することにより行う。具体的に、指向性形成部902では、上記式(3)のθ0に到来方向推定部901で検出した方向を入力し、指向性形成に必要な重み係数を算出する。

【0090】なお、到来方向推定技術に関しては、電子情報通信学会発行の”アレーアンテナによる適応信号処理技術と高分解能到来波推定入門コース”のpp.62-76（1997年10月30日実施）などに説明されている。

【0091】上記実施の形態1～3では、以下の効果が得られる。干渉量の大きい端末への送信指向性を絞り、空間的に干渉を与える領域を狭くし、他端末の受信品質の劣化を抑えることができる。さらに、CDMAの固定セクタ間のダイバーシチハンドオーバーのために複数のセクタに送信する必要がなくなり、ダイバーシチハンドオーバーによる加入者容量が小さくなることを防ぐことができる。さらに、CDMA通信では、通信速度が高い場合に送信電力を大きくする必要があるが、干渉量の大きい端末への受信指向性を絞り、高速データを通信する端末の受信品質の向上させることにより、通信範囲を広げることができる。

【0092】また、通信品質の悪い端末との通信品質を優先的に向上することができる。さらに、装置として用意した限りの可変指向性の通信装置に、より通信品質の悪い端末を収容する。したがって、通信品質の悪い端末との通信品質を優先的に向上することができる。

【0093】また、装置として用意した限りの可変指向性の通信装置に、より高速データ通信を行う端末、すなわち、より干渉量の大きい端末を収容する。これにより、干渉量の大きい端末への送信指向性を絞り、空間的に干渉を与える領域を狭くし、他端末の受信品質の劣化を抑えることができる。さらに、CDMAの固定セクタ間のダイバーシチハンドオーバーのために複数のセクタに送信する必要がなくなり、ダイバーシチハンドオーバーによる加入者容量が小さくなることを防ぐことができる。

【0094】（実施の形態4）本実施の形態の無線通信装置では、セクタアンテナ102～104、アレーアンテナ101で受信した信号を合成する場合について説明する。図10は、本発明の実施の形態4に係る無線通信装置の受信部の構成を示すブロック図である。なお、本実施の形態の無線通信装置は、図1に示す構成の無線通信装置においてアダプティブアレーアンテナを適用したものである。したがって、受信信号を合成する部分以外は上記実施の形態と同様であるので、詳細な説明は省略する。

【0095】本実施の形態の無線通信装置では、セクタアンテナ102～104、アレーアンテナ101で受信した信号を合成部1001で合成する。この合成部1001は、図14に示す構成を有する。合成部1001では、可変指向性受信部109の出力の包絡線を包絡線検出部1401で検出し、可変指向性受信部109の出力の位相を位相検出部1402で検出する。そして、受信信号については、位相検出部1402で検出された位相情報に基づいて位相回転部1403で検出された位相正性される。また、受信信号は、包絡線検出部1401

で検出された包絡線の情報に基づいて増幅器1404で增幅される。

【0096】同様に、それぞれのセクタアンテナ102～104の受信信号についても、包絡線検出部1405、位相検出部1406で受信信号の包絡線と位相を検出し、位相回転部1407で位相補正し、増幅器1408で増幅する（図14中では、一つのセクタアンテナ分しか記載していない）。そして、アレーアンテナ101及びセクタアンテナ102～104に対する結果を加算器1409で加算する。

【0097】（実施の形態5）本実施の形態では、アレーアンテナ101及びセクタアンテナ102～104の出力の合成の他の例について説明する。合成部以外の構成及び動作については実施の形態4と同じである。

【0098】本実施の形態に係る無線通信装置の合成部の構成を図15に示す。合成部では、可変指向性受信部109の出力、セクタアンテナ102～104の受信信号を重み係数算出部1505に送り、そこで重み係数を算出し、複素乗算部1501～1504でその重み係数を可変指向性受信部109の出力及びセクタアンテナ102～104の受信信号に乘算し、それぞれの乗算結果を加算部1506で加算する。この加算結果が受信信号となる。

【0099】また、差分器1507で参照信号と合成した受信信号との差を求め、その結果を誤差信号として重み係数算出部1505に送る。重み係数算出部1505では、アレーアンテナ受信信号と誤差信号を用いて重み係数を更新する。

【0100】（実施の形態6）本実施の形態では、アレーアンテナ101及びセクタアンテナ102～104の出力の合成の他の例について説明する。合成部以外の構成及び動作については実施の形態4と同じである。

【0101】セクタアンテナ（固定の指向性）を図2に示すように異なる方向に配置した場合は、方向によって所望信号の受信品質が異なる。したがって、合成すべき信号をあらかじめ限定することが可能である。本実施の形態に係る無線通信装置における受信部は、図11に示すような構成を有する。このような構成によれば、合成すべき信号をあらかじめ限定することができる。

【0102】この受信部においては、セクタアンテナ102～104の受信信号をレベル検出部1101～1103にそれぞれ入力し、そこで受信電力を測定し、その測定結果を選択部1104に送る。選択部1104では、レベル測定値が所定のしきい値を超えた信号を選択し、その信号を合成部1105に出力する。合成部1105では、実施の形態4で説明した方法で、それぞれの信号を合成する。なお、セクタアンテナの受信信号が所望信号と干渉信号とを含む場合には、所望信号の受信電力を測定し、その測定結果を選択部1104に送る。

【0103】上記実施の形態では、実施の形態4の合成

方法を適用した場合について説明しているが、実施の形態5の合成方法を適用した場合にも同様の効果が得られる。

【0104】上記実施の形態4～6では、フェージングによる受信信号レベルの落ち込みを高価な複数のアレー アンテナを用いずに、セクタアンテナの受信信号を流用することにより補償することができる。

【0105】(実施の形態7)本実施の形態では、アレー アンテナ101及びセクタアンテナ102～104を用いて受信し、アレー アンテナ101からのみ送信する場合について説明する。図12は、本発明の実施の形態7に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0106】この無線通信装置においては、アレー アンテナ101でアレー アンテナ受信を行う。受信信号は、無線送受信部105a～105cで増幅、周波数変換、A/D変換され、可変指向性受信部109に送られる。可変指向性受信部109では、実施の形態1～実施の形態3で説明したいずれかの方法で処理を行う。

【0107】セクタアンテナ102～104で受信した信号は、無線送受信部106～108で増幅、周波数変換、A/D変換され、合成部1001にそれぞれ送られる。合成部1001では、実施の形態4～実施の形態6で説明したいずれかの方法で合成を行う。この合成結果は、送信電力制御部1201に送られる。

【0108】送信電力制御部1201では、合成信号の受信品質を測定する。この測定結果が所定のしきい値以上であれば、通信相手である端末装置の送信電力を小さくするような制御信号をフレーム組立部1202に送る。この測定結果が所定のしきい値以下であれば、端末装置の送信電力を大きくするような制御信号をフレーム組立部1202に送る。

【0109】なお、受信品質の測定方法は、例えば、所望信号と干渉信号の比や、受信信号に埋め込まれたCRC(Cyclic Redundancy Check)を復号してのブロックエラーレートなどが挙げられる。

【0110】次いで、送信信号と送信電力制御信号をフレーム組立部1202で送信フレームフォーマットに割り当てる。この送信信号を可変指向性送信部119に送る。可変指向性送信部119においては実施の形態1～実施の形態3で示したいずれかの方法で送信信号に重み係数を乗算し、この送信信号をアレー アンテナ101の無線送受信部105a～105cに送り、そこで直交変調、周波数変換、増幅を行い、アレー アンテナ101から送信する。

【0111】(実施の形態8)本実施の形態では、アレー アンテナ101及びセクタアンテナ102～104を用いて受信し、セクタアンテナ102～104からのみ送信する場合について説明する。図13は、本発明の実施の形態8に係る無線通信装置の構成を示すブロック図である。

【0112】この無線通信装置においては、アレー アンテナ101でアレー アンテナ受信を行う。受信信号は、無線送受信部105a～105cで増幅、周波数変換、A/D変換され、可変指向性受信部109に送られる。可変指向性受信部109では、実施の形態1～実施の形態3で説明したいずれかの方法で処理を行う。

【0113】セクタアンテナ102～104で受信した信号は、無線送受信部106～108で増幅、周波数変換、A/D変換され、合成部1001にそれぞれ送られる。合成部1001では、実施の形態4～実施の形態6で説明したいずれかの方法で合成を行う。この合成結果は、送信電力制御部1201に送られる。

【0114】送信電力制御部1201では、合成信号の受信品質を測定する。この測定結果が所定のしきい値以上であれば、通信相手である端末装置の送信電力を小さくするような制御信号をフレーム組立部1202に送る。この測定結果が所定のしきい値以下であれば、端末装置の送信電力を大きくするような制御信号をフレーム組立部1202に送る。

【0115】なお、受信品質の測定方法は、例えば、所望信号と干渉信号の比や、受信信号に埋め込まれたCRC(Cyclic Redundancy Check)を復号してのブロックエラーレートなどが挙げられる。

【0116】次いで、送信信号と送信電力制御信号をフレーム組立部1202で送信フレームフォーマットに割り当てる。一方、合成部1001で合成された信号は、割り当て制御部117に送られ、割り当て制御部117では、合成部1001で算出された受信レベルが最も大きくなるセクタアンテナを送信アンテナに割り当てる。この割り当て情報は切り替え部118に送られ、割り当て情報に基づいてセクタアンテナの切り替えを行う。送信信号は、割り当てられた送信部で変調処理され、無線送受信部で直交変調、周波数変換、増幅されてアンテナから送信される。

【0117】上記実施の形態7、8では、以下の効果を発揮する。フェージングによる受信信号レベルの落ち込みを高価な複数のアレー アンテナを用いずに、セクタアンテナの受信信号を流用することにより補償することができる。

【0118】また、フェージングによる受信信号レベルの落ち込みの補償を端末の送信電力制御で行なわないために、端末の送信アンプの送信電力制御の応答速度を低減することができ、かつ、端末の送信電力を低減することができる。

【0119】さらに、高価な可変指向性の送受信装置で収容する端末数に応じた増設を行うことが可能になる。

【0120】(実施の形態9)可変指向性受信部や可変指向性受信部は複雑な演算を高速に行うために高価格である。そこで、本実施の形態においては、基地局装置において、無線送受信部を共通にして、可変指向性受信部

や可変指向性受信部を増設することにより、可変指向性で収容できる端末数を増設できるような構成とする。

【0121】図16は、本発明の実施の形態9に係る無線送信装置の構成を示すブロック図である。ここでは、N本のアンテナからなる可変指向性用のアーラーアンテナを1個と、セクタアンテナをM個とを備えた場合について説明する。また、可変指向性送受信部をq個、セクタアンテナの送受信部をp個用意している。そして、セクタアンテナで収容する端末の最大数をP、セクタアンテナで収容する端末の最大数をQとする。

【0122】この無線通信装置においては、アーラーアンテナ1601でアーラーアンテナ受信を行う。受信信号は、無線送受信部1605a～1605cで増幅、周波数変換、A/D変換され、可変指向性受信部1611a、1611bに送られる。このとき、アーラーアンテナの無線送受信部1605a～1605cには、可変指向性送受信部の最大実装数(Q)分のベースバンド又はIF(中間周波数)のデジタル信号を出力する手段が備えられており、この出力が分配部1609に出力される。

【0123】分配部1609では、最大Q個分の可変指向性送受信部1611への出力部を設けておく。基地局装置においては、必要な個数の可変指向性送受信部を実装して通信サービスを行う(ビルディングブロック方式)。なお、可変指向性受信部1611では、実施の形態1～実施の形態8で説明したいずれかの方法で受信及び送信を行う。

【0124】一方、セクタアンテナ1602～1604で受信した信号は、それ無線送受信部1606～1608で増幅、周波数変換、A/D変換され、分配部1610に送られる。このとき、セクタアンテナ1602～1604の無線送受信部1606～1608には、セクタアンテナ送受信部1612a～1612cの最大実装数(P)分のベースバンド又はIFのデジタル信号を出力する手段が備えられており、この出力が分配部1610に出力される。

【0125】分配部1610では、最大P個分のセクタアンテナ送受信部1612への出力部を設けておく。基地局装置においては必要な個数のセクタアンテナ送受信部1612を実装して通信サービスを行う。可変指向性受信部1612では、実施の形態1～実施の形態8で説明したいずれかの方法で受信及び送信を行う。

【0126】上記実施の形態9では、合成信号の受信品質を測定し、その結果に基づいて送信電力制御を行うと共に、セクタアンテナ及びアーラーアンテナの割り当てを制御するので、各端末の送信電力が最も小さくなるようにすることができ、干渉量が少なくなるために加入者容量を上げることができる。

【0127】

【発明の効果】以上説明したように本発明の無線通信装

置及び無線通信方法は、可変の指向性を有する通信装置の良好な受信特性を考慮して、受信状態が悪い端末に対する通信を可変指向性を有する通信装置に積極的に収容させてるので、この端末の電力を下げる干渉を小さくし、システムにおける加入者容量増加を図ることができる。また、本発明により、制御が簡単となり、移動通信環境でのフェージングに対して強く、しかも可変指向性の端末収容数を変えることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図2】本発明の実施の形態におけるシステムモデルを示す図

【図3】上記実施の形態に係る無線通信装置における利得と方向との間の関係を示す図

【図4】上記実施の形態に係る無線通信装置の指向性形成部を示すブロック図

【図5】本発明の実施の形態2に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図6】上記実施の形態に係る無線通信装置の送信指向性検出部を示すブロック図

【図7】本発明の実施の形態3に係る無線通信装置の送信指向性検出部を示すブロック図

【図8】上記実施の形態に係る無線通信装置の指向性を説明するための図

【図9】本発明の実施の形態4に係る無線通信装置の送信指向性検出部を示すブロック図

【図10】本発明の実施の形態4に係る無線通信装置の受信部を示すブロック図

【図11】本発明の実施の形態6に係る無線通信装置の受信部を示すブロック図

【図12】本発明の実施の形態7に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図13】本発明の実施の形態8に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図14】本発明の実施の形態4に係る無線通信装置の合成部を示すブロック図

【図15】本発明の実施の形態5に係る無線通信装置の合成部を示すブロック図

【図16】本発明の実施の形態9に係る無線通信装置の構成を示すブロック図

【図17】従来の無線通信装置のシステムモデルを示す図

【図18】従来の無線通信装置のシステムモデルを示す図

#### 【符号の説明】

101 アーラーアンテナ

102～104 セクタアンテナ

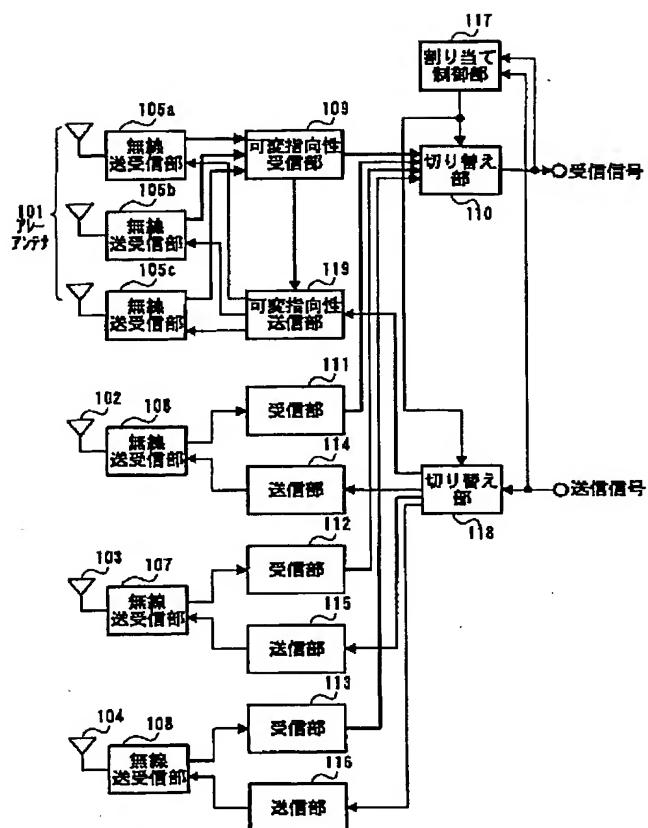
105a～105c, 106～108 無線送受信部

109 可変指向性受信部

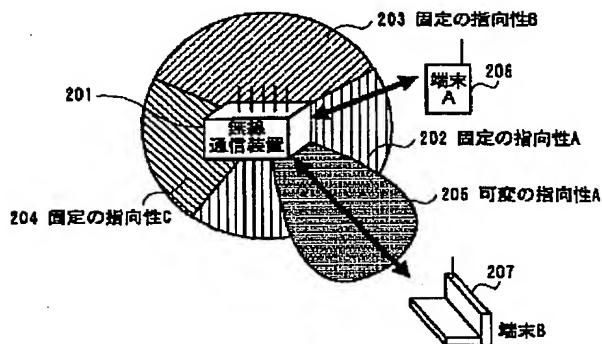
110, 118 切り替え部  
 111~113 受信部  
 114~116 送信部  
 117 割り当て制御部  
 401, 402 複素積和部

403, 404 レベル検出部  
 405 重み係数生成部  
 406 選択部  
 501 送信指向性検出部

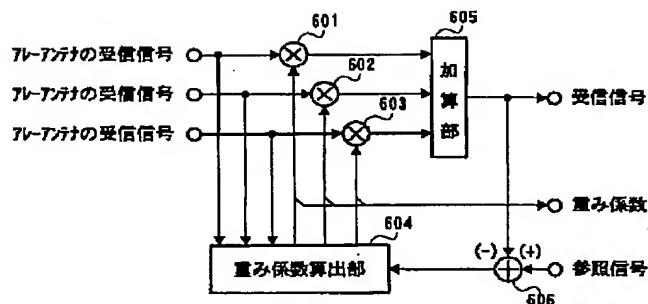
【図1】



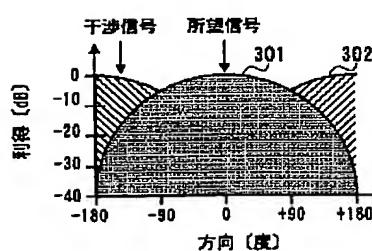
【図2】



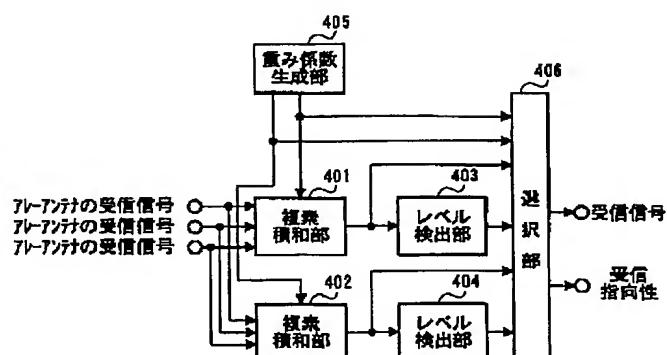
【図6】



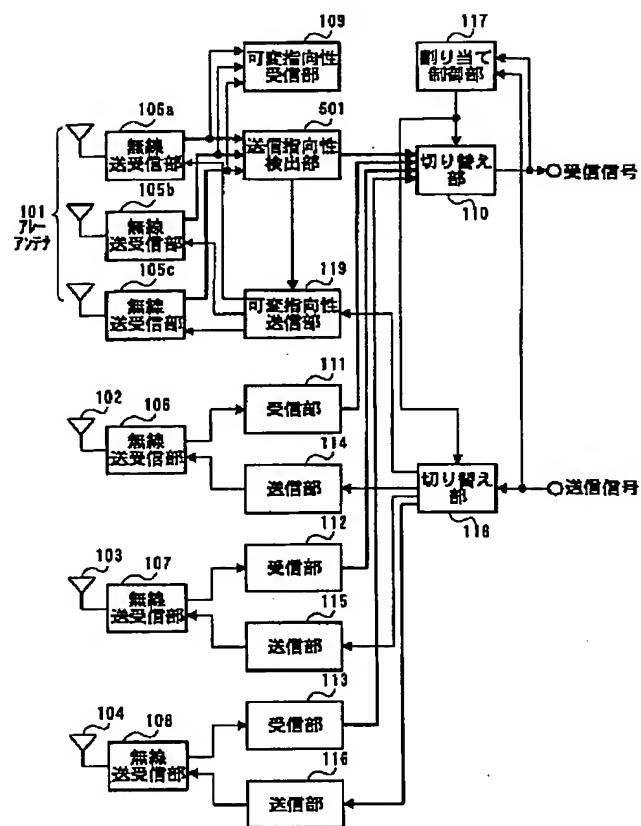
【図3】



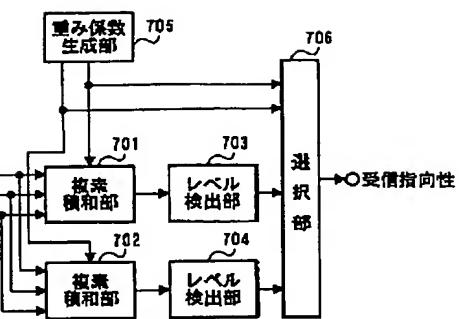
【図4】



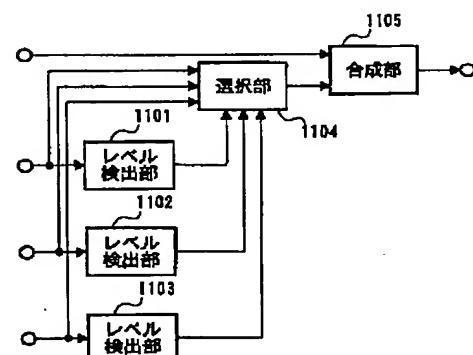
【図5】



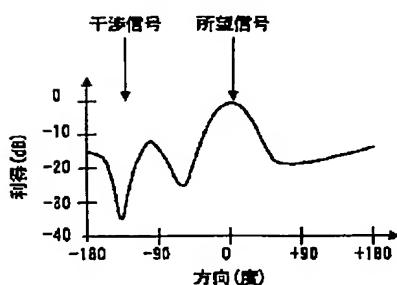
【図7】



【図11】



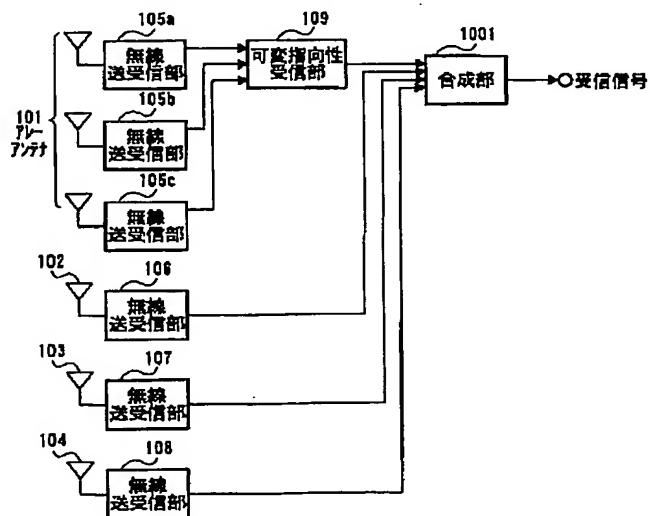
【図8】



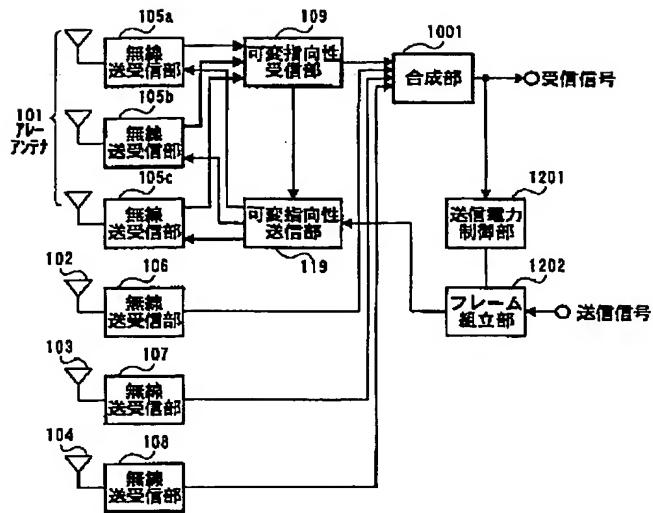
【図9】



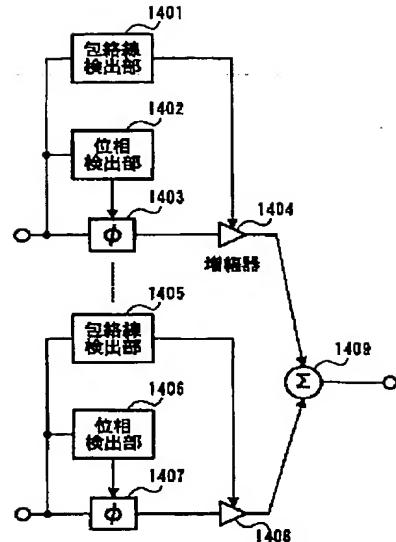
【図10】



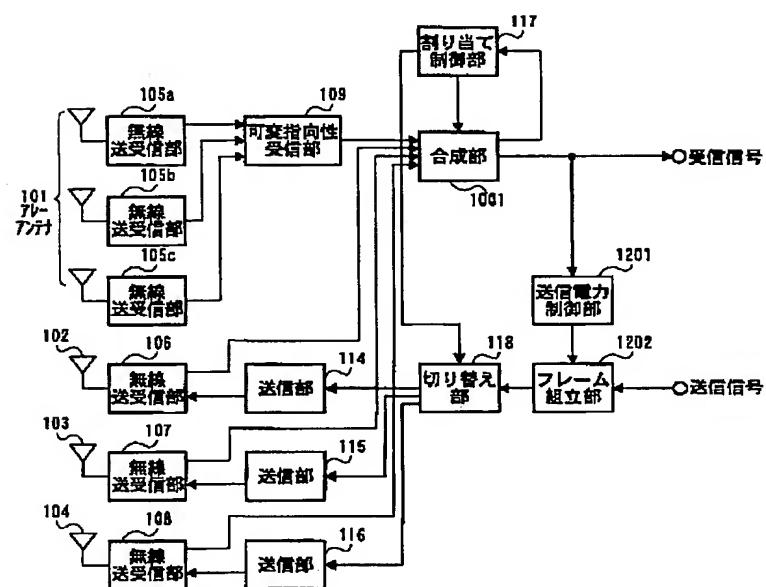
【図12】



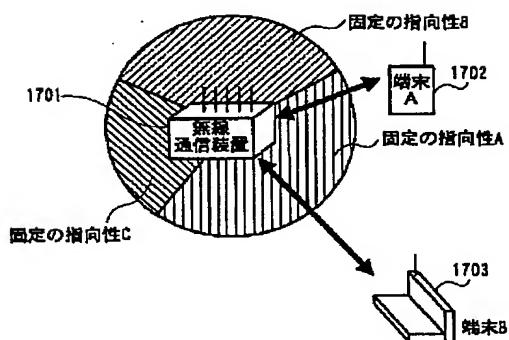
【図14】



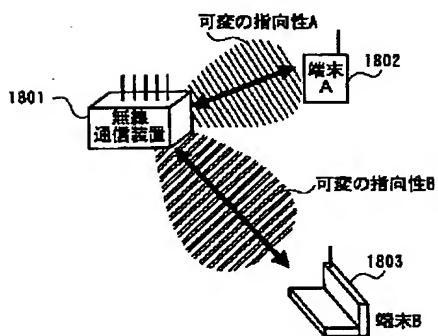
【図13】



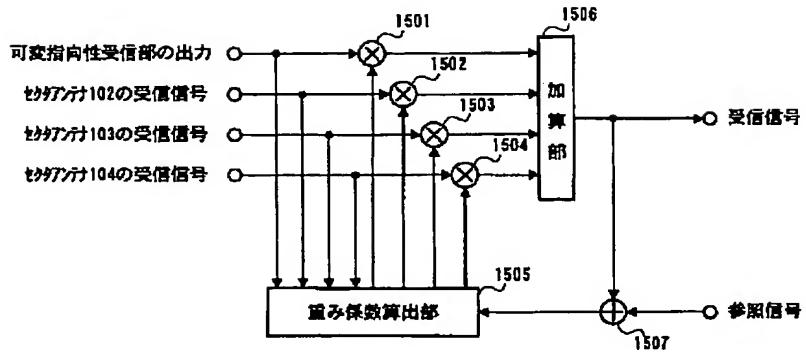
【図17】



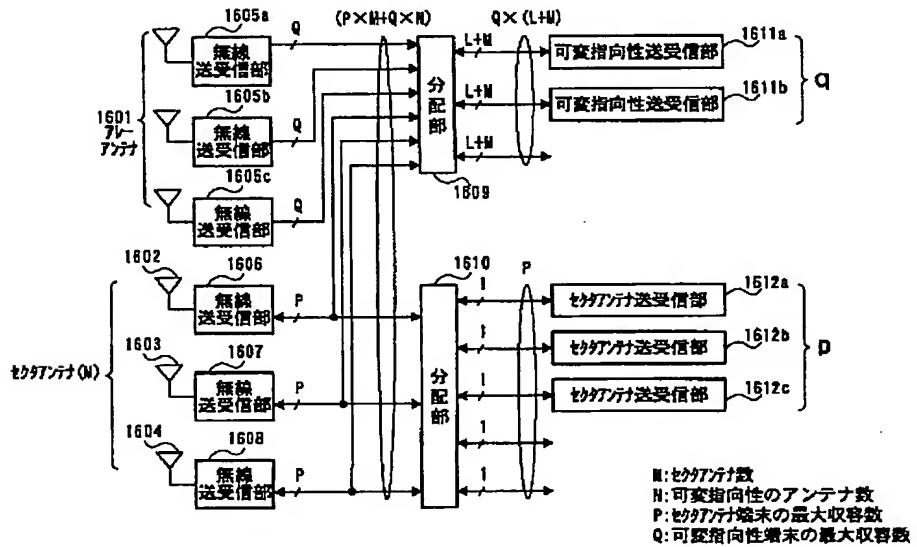
【図18】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 加藤 修  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 上杉 充  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 畠 昭憲  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 渡辺 昌俊  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 堀川 泉  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

(72)発明者 岩岡 篤  
神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1  
号 松下通信工業株式会社内

Fターム(参考) 5K033 AA07 AA09 CB01 DA01 DA17  
DB03 DB09  
5K034 AA06 EE03 FF02 HH01 HH02  
HH04 HH07 HH09 HH63 MM08  
NN04  
5K059 CC04 DD32 DD37  
5K067 AA11 CC24 EE02 EE10 EE22  
EE46 EE55 GG04 KK02 KK03  
LL11